

QUANTiC™ RESM40 角度位置決め用エンコーダシステム



内容

法的告知	1
保管と取扱い	2
QUANTiC リードヘッドの取付け図	3
RESM40 の取付け図 (A セクション)	4
RESM40 の取付け図 (B セクション)	5
RESM40 リング固定方法の選定	6
テーパー固定方法	7
締まり嵌め固定	10
QUANTiC クイックスタートガイド	12
リードヘッドの取付けとアライメント	13
システムのキャリブレーション	14
出荷時設定の復元	15
オートゲインコントロール (AGC) の有効/無効切替え	15
トラブルシューティング	16
出力信号	18
速度	19
電気結線	20
出力仕様	21
一般仕様	23
RESM40 リングの仕様	23

法的告知

著作権

© 2017–2021 Renishaw plc. 無断転用禁止。

レニショーの書面による許可を事前に受けずに、本文書の全部または一部をコピー、複製、その他のいかなるメディアへの変換、その他の言語への翻訳をすることを禁止します。

商標について

RENISHAW® およびプローブシンボルは、Renishaw plc の登録商標です。レニショー製品の名称および呼称ならびに「apply innovation」マークは、Renishaw plc およびその子会社の商標です。その他のブランド名、製品名または会社名は、各々の所有者の商標です。

特許について

レニショーのエンコーダシステムおよび同様の製品の特長は、次の特許および特許により保護される適応ならびに応用の対象です。

EP1173731	US6775008	JP4750998	CN100543424	EP1766334
JP4932706	US7659992	CN100507454	EP1766335	IN281839
JP5386081	US7550710	CN101300463	EP1946048	JP5017275
US7624513	CN101310165	EP1957943	US7839296	CN108351229
EP3347681	JP2017042570	KR20180052676	US20180216972	WO2017203210
EP1094302	JP5442174	US6481115	CN1293983	EP10297440
GB2397040	JP4813018	US7723639	CN1314511	EP1469969
EP2390045	JP5002559	US8987633	US8466943	US7367128
JP4423196				

免責事項

本書作成にあたり細心の注意を払っておりますが、レニショーは、法律により認められる範囲で、いかなる保証、条件提示、表明、損害賠償も行いません。

レニショーは、本文書ならびに、本書記載の本装置、および/またはソフトウェアおよび仕様、事前通知の義務なく、変更を加える権利を有します。

販売条件および保証

お客様とレニショーの間で別の契約書に合意および署名していない限り、装置および/またはソフトウェアは、レニショーの標準販売条件に従って販売されます。標準販売条件は、該当の装置および/またはソフトウェアに付属します。または、最寄りのレニショーオフィスまでお問い合わせください。

レニショーは、装置およびソフトウェアが関連するレニショー文書の規定に厳密に即して取付けおよび使用されている場合に限り、限定された期間（標準販売条件に規定）レニショーの装置およびソフトウェアに保証を提供します。お客様の保証の詳細については、標準販売条件をご覧ください。

第三者から購入した装置および/またはソフトウェアは、該当の装置および/またはソフトウェアに付属する別の販売条件の対象です。詳細については、購入元までお問い合わせください。

製品コンプライアンス

Renishaw plc は QUANTIC™ が基準および規格に準拠していることを宣言します。

EU 規格適合宣言書は、当社 Web サイト (www.renishaw.jp/productcompliance) でご確認ください。

規格準拠

本製品は、FCC 規格の 15 章に準拠しています。本製品の運用にあたっては、下記の条件の対象となります。

(1) 本製品が、他の製品に対し有害な干渉を引き起こさないこと、そして (2) 本製品が、意図しない操作から引き起こされた場合も含み、いかなる干渉を受信しても受容できること。

本製品に対し、Renishaw plc や代理店が認可していない変更または改造を行うと、製品保証対象外となる可能性がありますのでご注意ください。

本製品は、FCC 規格の 15 章に定義されたクラス A デジタル製品準拠のテストに、合格および認定されています。これらの規格は、工業目的の使用環境下における深刻な干渉に対し、十分な保護対策が取られていることを規定したものです。この機器は電波を生成、使用、放出することがあり、ユーザーガイドに従った取付けまたは使用を行わない場合、無線通信に深刻な干渉を引き起こすことがあります。本製品を有害な干渉を引き起こしやすい住宅地などで使用する場合は、各利用者の責任において対策を行う必要があります。

注: 本装置は、周辺装置にシールドケーブルを使用した状態でテストされています。規格に準拠するためには、装置にシールドケーブルを使用する必要があります。

関連情報

QUANTIC™ エンコーダシリーズの詳細については、QUANTIC エンコーダシステムデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9780)、高度診断ツール ADTi-100 データシート (レニショーパーツ No. L-9517-9710)、高度診断ツール ADTi-100 および ADT View ユーザーガイド (レニショーパーツ No. M-6195-9416)、高度診断ツール ADTi-100 および ADT View クイックスタートガイド (レニショーパーツ No. M-6195-9324) を参照してください。これらの資料は、弊社ウェブサイト www.renishaw.jp/quanticdownloads からダウンロードしていただくか、レニショーまでお問い合わせください。

包装

包装部材	材質	ISO 11469	リサイクルの可否
外箱	ボール紙	該当なし	リサイクル可
	ポリプロピレン	PP	リサイクル可
緩衝材	低密度ポリエチレンフォーム	LDPE	リサイクル可
	ボール紙	該当なし	リサイクル可
袋	高密度ポリエチレン	HDPE	リサイクル可
	金属化ポリエチレン	PE	リサイクル可

REACH 規則

高懸念物質 (Substances of Very High Concern, SVHC) を含む製品に関する規則 (EC) No. 1907/2006 (「REACH」) の第 33(1) 項で要求される情報については、www.renishaw.jp/REACH を参照してください。

WEEE のリサイクルについて

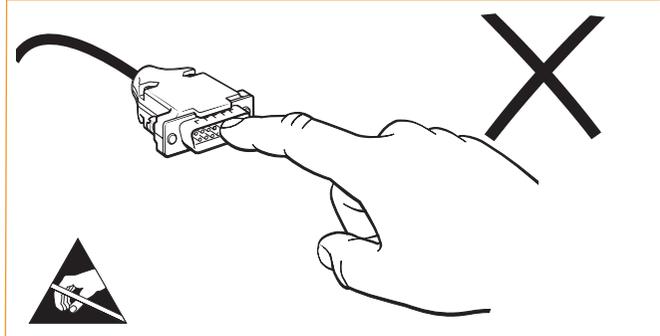
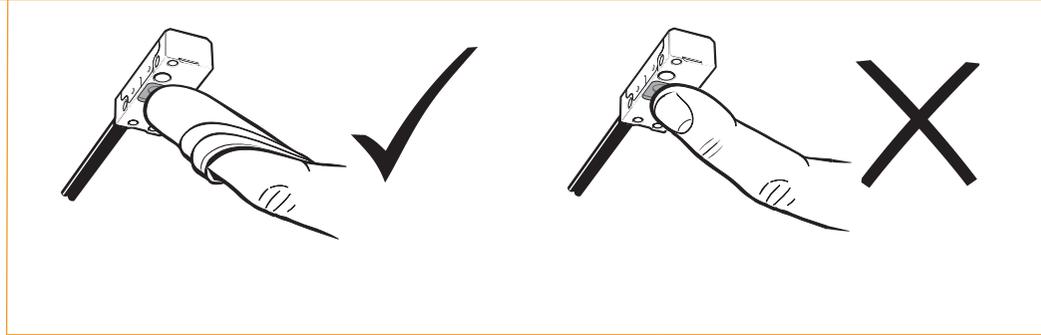
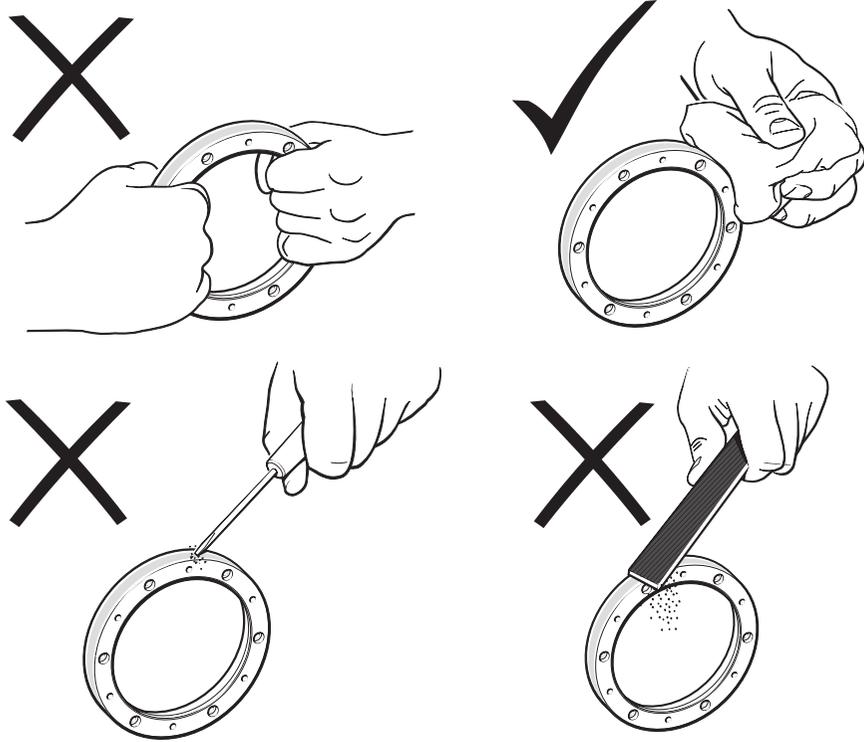


レニショー製品および/または付随文書にこのシンボルが使用されている場合は、一般の家庭ごみと一緒に当該製品を廃棄してはならないことを示します。本製品を電気・電子機器廃棄物 (WEEE) の指定回収場所に持ち込み、再利用またはリサイクルができるようにすることは、エンドユーザーの責任に委ねられます。本製品を正しく廃棄することにより、貴重な資源を有効活用し、環境に対する悪影響を防止できます。詳細については、最寄りの廃棄処分サービスまたはレニショーまでお問い合わせください。

保管と取扱い

RESM40 は非接触光学式エンコーダで、ほこり、指紋、薄い油污れなどに対して高い耐性を有しています。

ただし、工作機械などの過酷な環境下ではクーラントまたはオイルの浸入を防ぐための保護を施してください。



リングとリードヘッド

N-ヘプタン
 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$

プロパン-2-オール (IPA)
 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

リングのみ

アセトン
 CH_3COCH_3

塩素性溶剤

メタノール 変性アルコール

リードヘッドのみ

アセトン
 CH_3COCH_3

塩素性溶剤

メタノール 変性アルコール

保管時

+70°C
-20°C

湿度

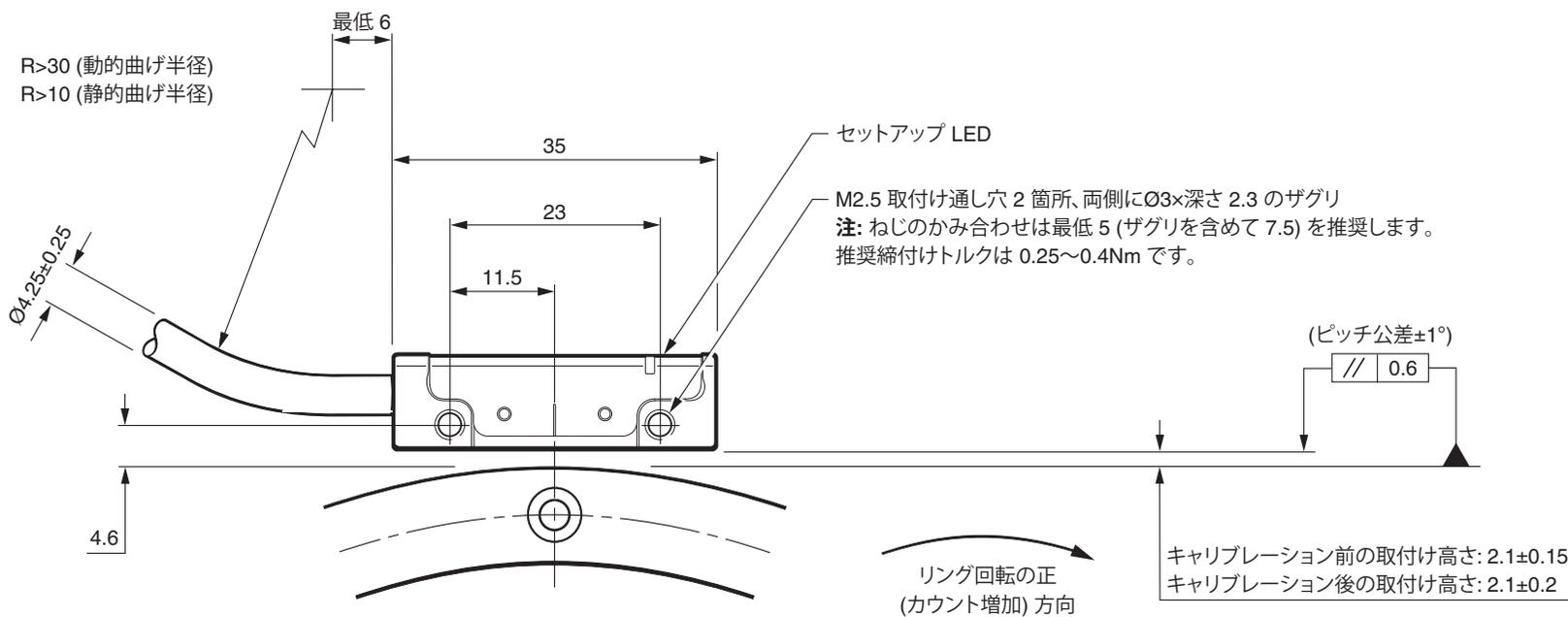
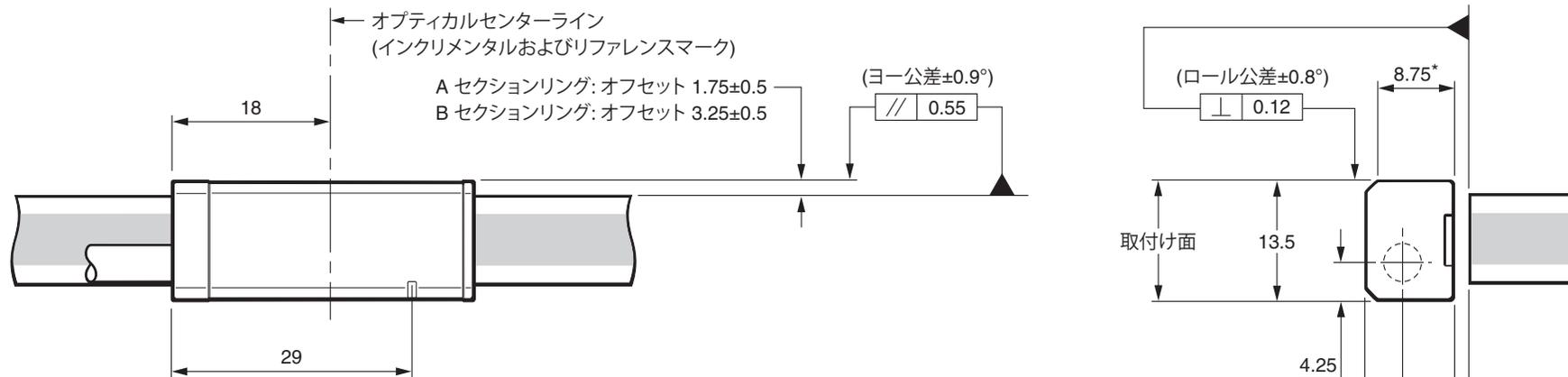
動作時

+70°C
0°C

相対湿度 95% (結露なきこと)
IEC 60068-2-78

QUANTIC リードヘッドの取付け図

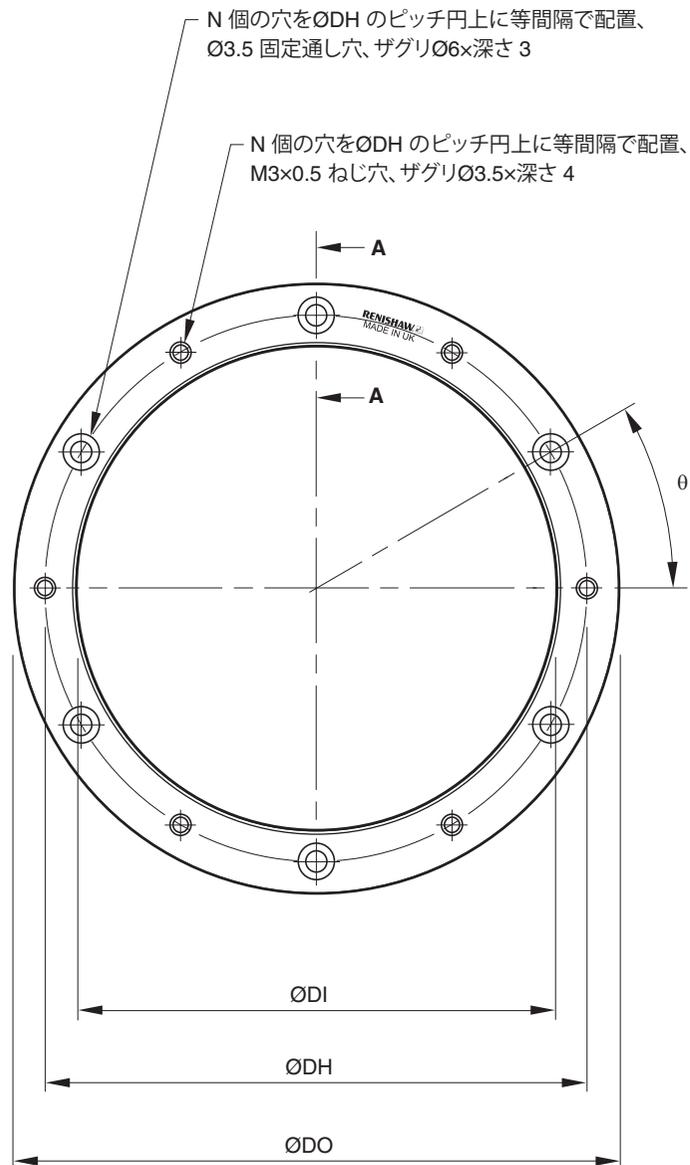
寸法と公差 (単位 mm)



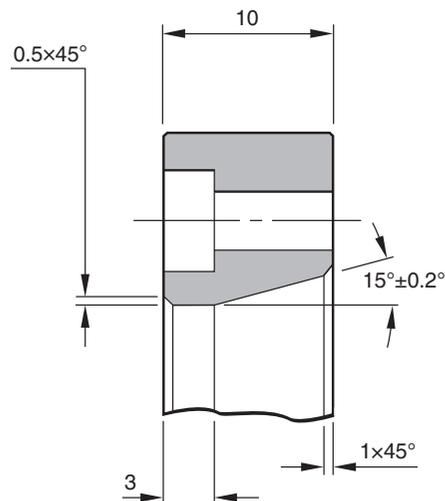
*取付け面の範囲

RESM40 の取付け図 (A セクション)

寸法と公差 (単位 mm)



断面 A-A



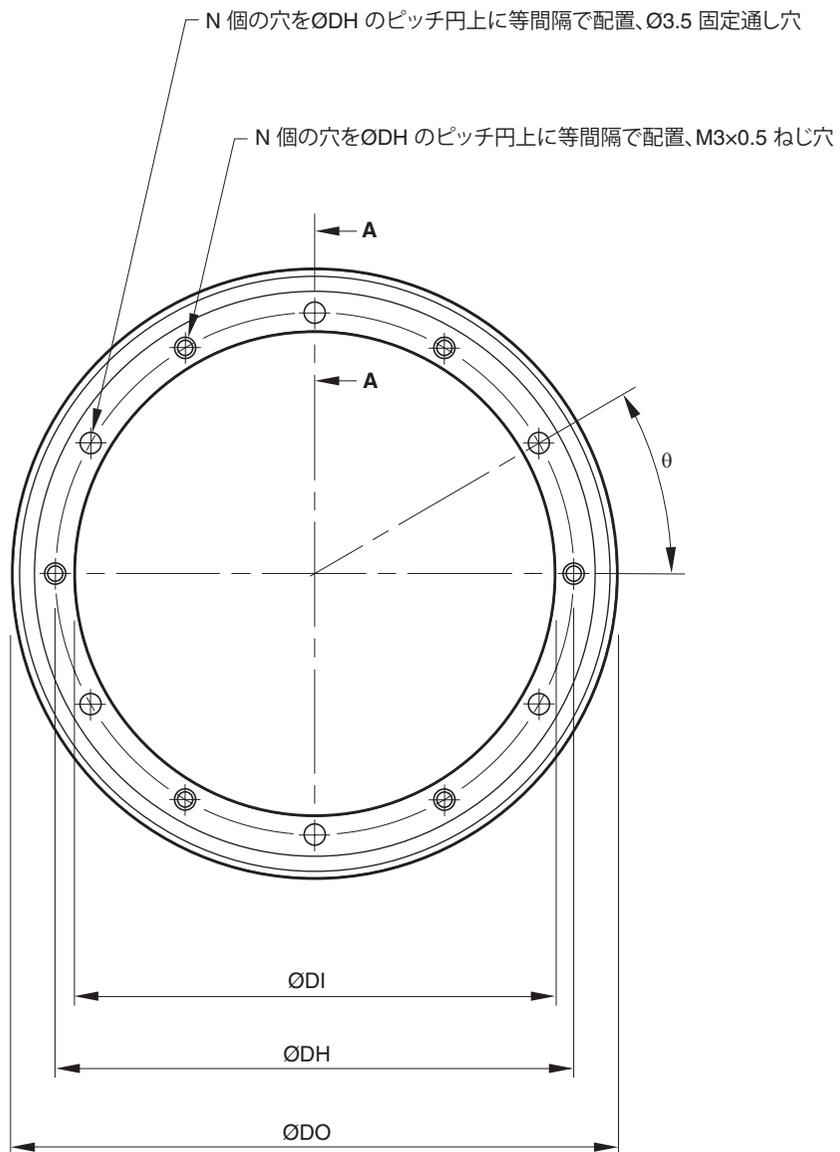
注: θ は、ねじ穴とその穴に隣接する固定通し穴との間の角度です。固定通し穴同士の角度は 2θ です。

公称外径 (mm)	ライン カウント	DO (mm)	DI (mm)	固定通し穴			リードヘッドモデル
				DH (mm)	N	θ	
52	4 096	52.20 52.10	30.04 30.00	40	6	30°	Q4CL
57	4 500	57.35 57.25	37.04 37.00	47	6	30°	
75	5 920	75.40 75.30	55.04 55.00	65	6	30°	Q4CK
100	7 872	100.30 100.20	80.04 80.00	90	6	30°	
103	8 100	103.20 103.00	80.04 80.00	90	6	30°	
104	8 192	104.40 104.20	80.04 80.00	90	6	30°	
115	9 000	114.70 114.50	95.04 95.00	105	6	30°	
150	11 800	150.40 150.20	130.04 130.00	140	9	20°	Q4BJ
200	15 744	200.40 200.20	180.04 180.00	190	12	15°	
206	16 200	206.50 206.10	186.05 186.00	196	12	15°	
209	16 384	208.80 208.40	186.05 186.00	196	12	15°	
229	18 000	229.40 229.00	209.05 209.00	219	12	15°	
255	20 000	254.80 254.40	235.06 235.00	245	12	15°	
300	23 600	300.40 300.20	280.06 280.00	290	16	11.25°	
350	27 520	350.40 350.20	330.06 330.00	340	16	11.25°	
413	32 400	412.70 412.30	392.08 392.00	402	18	10°	
417	32 768	417.40 417.00	380.10 380.00	390	18	10°	
489	38 400	489.12 488.72	451.10 450.90	462	20	18°^*	
550	43 200	550.20 549.80	510.10 510.00	520	20	9°	

*489mm のリングにはねじ穴がありません。

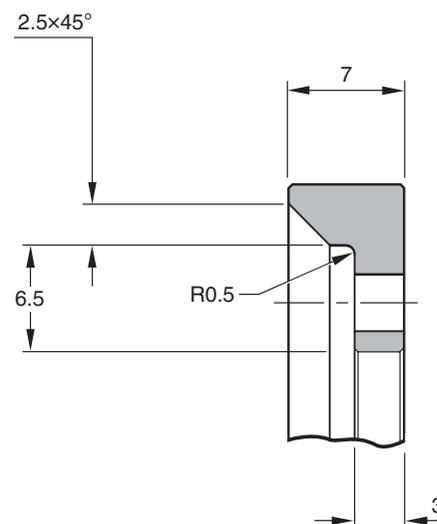
RESM40 の取付け図 (B セクション)

寸法と公差 (単位 mm)



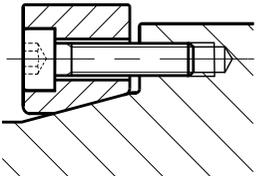
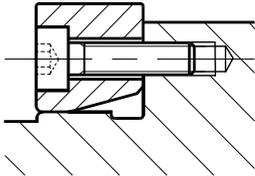
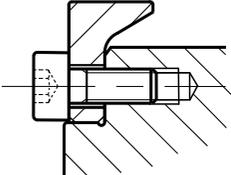
公称外径 (mm)	ラインカウント	DO (mm)	DI (mm)	固定通し穴			リードヘッドモデル
				DH (mm)	N	θ	
52	4 096	52.20 52.10	32.04 32.00	38	6	30°	Q4CL
75	5 920	75.40 75.30	55.04 55.00	61	6	30°	Q4CK
100	7 872	100.30 100.20	80.04 80.00	86	6	30°	
115	9 000	114.70 114.50	95.04 95.00	101	6	30°	
150	11 800	150.40 150.20	130.04 130.00	136	9	20°	Q4BJ
200	15 744	200.40 200.20	180.04 180.00	186	12	15°	

断面 A-A



注: θ は、ねじ穴とその穴に隣接する固定通し穴との間の角度です。
 固定通し穴同士の角度は 2θ です。

RESM40 リング固定方法の選定

	テーパ固定	締まり嵌め固定
A セクション		
B セクション	該当なし	
注	全般的に推奨する固定方法 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 調整が簡単 ▶ 高精度 ▶ 偏心補正が可能 ▶ 熱伸縮、衝撃、振動に対して機械的に安定 ▶ 機材の加工コストを抑制 	代替の固定方法 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 取付け軸の偏心補正不可

テーパ固定方法

下記に使用します。

- ▶ RESM40 A セクションリング

必要なパーツ:

- ▶ 適切な RESM40 A セクションリング (4ページの「RESM40 の取付け図 (A セクション)」参照)
- ▶ リングサイズに適した本数のねじ (4ページの「RESM40 の取付け図 (A セクション)」参照)

注: 推奨ねじタイプ M3×0.5: ISO 4762/DIN 912、等級 10.9 以上/ANSI B18.3.1M

- ▶ ルビー球のダイヤルゲージ
- ▶ 適切なクリーニング用溶剤 (2ページの「保管と取扱い」参照)
- ▶ 六角レンチ
- ▶ トルクスパナ

オプションパーツ:

- ▶ レニョースケールワイプ (A-9523-4040)
- ▶ 不織布

テーパ固定方法 (続き)

ステップ 1 固定先の軸の仕様

テーパの推奨真円度:

直径 (mm)	真円度 (mm TIR)
≤115	0.025
150~225	0.050
≥300	0.075

リードヘッド 2 個と DSi を使用する場合のテーパの推奨真円度:

直径 (mm)	真円度 (mm TIR)
≤115	0.0125
150~225	0.025
≥300	0.0375

テーパの推奨直径 (DT):

DO (mm)	DT (mm)	DO (mm)	DT (mm)	DO (mm)	DT (mm)
52	33.85	150	133.85	350	333.85
	33.65		133.65		333.65
57	40.85	200	183.85	413	395.85
	40.65		183.65		395.65
75	58.85	206	189.85	417	383.85
	58.65		189.65		383.65
100	83.85	209	189.85	489	454.85
	83.65		189.65		454.65
103	83.85	229	212.85	550	513.85
	83.65		212.65		513.65
104	83.85	255	238.85		
	83.65		238.65		
115	98.85	300	283.85		
	98.65		283.65		

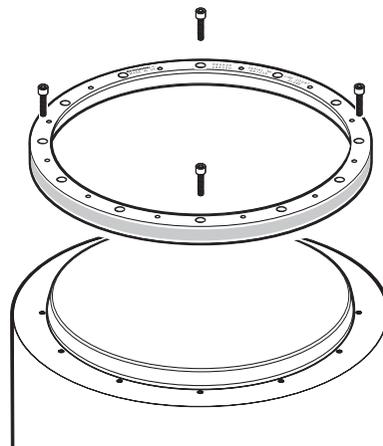
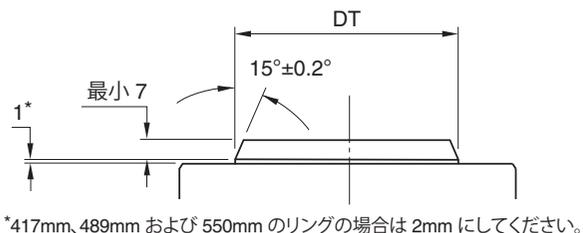
DO=公称外径

推奨表面仕上げ ≤Ra 1.2

注: 取付け面は研削仕上げではなく、旋削仕上げとすることを推奨します。

QUANTiC RESM40 角度位置決め用エンコーダシステムインストレーションガイド

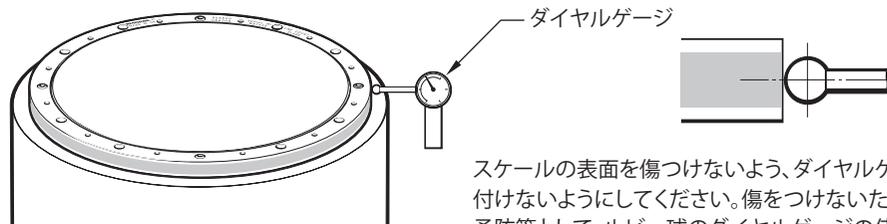
ステップ 2



- ▶ RESM40 の表面から、保護フィルムをはがします。
- ▶ 2ページの「保管と取扱い」の推奨事項に従い、軸のテーパ部分と RESM40 内側のテーパ部分をクリーニングします。
- ▶ 最初に固定するねじを挿入します。
 - 固定通し穴が 6, 9, 18 個の RESM40 には、3 本の M3 ねじを等間隔に挿入します。
 - 固定通し穴が 12, 16, 20 個の RESM40 には、4 本の M3 ねじを等間隔に挿入します。

注: ねじに潤滑剤を塗らないでください。

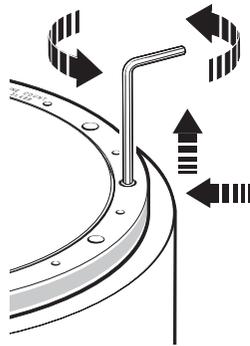
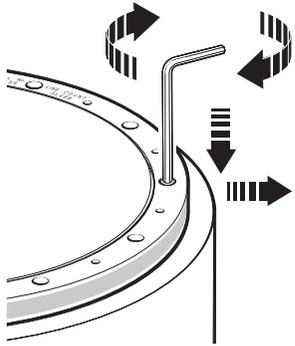
- ▶ RESM40 が軸に軽く固定されるまでねじを挿入し、目視でリングをおよその位置に合わせます。
 - ▶ ねじを軽く締めます。ダイヤルゲージで、各ねじ位置で芯ずれを確認します。
- 注: ねじ位置以外での芯ずれの値は無視してください。



スケールの表面を傷つけないよう、ダイヤルゲージを過度に押し付けないようにしてください。傷をつけないための最も効果的な予防策として、ルビー球のダイヤルゲージの使用を推奨します。

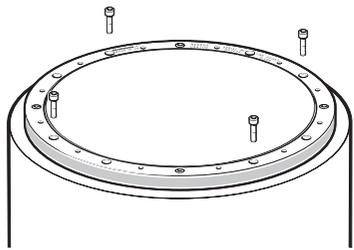
テーパ固定方法 (続き)

- ▶ ねじを調整して芯ずれを抑えます。調整しながら芯ずれが最も小さいねじ位置を特定します。特定したねじを、芯ずれの最大値と最小値の平均になるように、締めます。
 - ▶ この手順を繰り返し、各ねじ位置のダイヤルゲージの値が約 $\pm 5\mu\text{m}$ になるようにします。
- 注:** 場合によっては、ねじを締めながら他のねじを緩める必要があります。



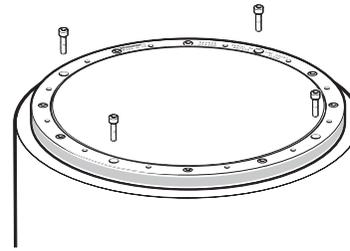
注: この段階では、ねじを軽く締める程度にして (0.5Nm 未満)、以後の手順で最終調整するようにしてください。

ステップ 3



- ▶ 残りのねじを挿入します。
 - 固定通し穴が 6、9、12 個の RESM40 には、残りのすべての M3 ねじを挿入します。
 - 固定通し穴が 16 個の RESM40 には、4 本の M3 ねじを等間隔に挿入します。
 - 固定通し穴が 18 個の RESM40 には、6 本の M3 ねじを等間隔に挿入します。
 - 固定通し穴が 20 個の RESM40 には、8 本 (2 本ずつ 4 組) の M3 ねじを等間隔に既存のねじの間に挿入します。
 - ▶ ステップ 2 に記載のように、各ねじの芯ずれが $\pm 5\mu\text{m}$ になるように、挿入したねじをすべて調整します。
 - ▶ ここでも、ねじは軽く締める程度にしてください (0.5Nm 未満)。
- 注:** 芯ずれを許容範囲に収めるために必要なトルクは、ステップ 2 よりステップ 3 の方が多少高めですが、特に問題はありません。

ステップ 4



- ▶ 残りの穴にねじを差し込みます。

ステップ 5

直径 (mm)	推奨トルク範囲 (Nm)
≤ 115	1.5~2.1
150~255	0.8~1.1
300~413	0.5~0.7
≥ 417	1.2~1.7

- ▶ RESM40 を回転させ、各ねじの芯ずれを確認します。
- ▶ 表に記載した最大トルクを超えないように注意しながら、芯ずれが最も小さいねじを締めて芯ずれの平均値になるようにします。
- ▶ RESM40 を再度回転させ、各ねじの芯ずれを確認します。芯ずれが最も小さいねじを締めて芯ずれの平均値になるようにします。
- ▶ この手順を繰り返し、すべてのねじ位置での芯ずれが $\pm 3\mu\text{m}$ に収まり、すべてのねじの締付けトルクが指定範囲になるようにします。
- ▶ ねじを締めすぎると、わずかながら精度に影響がでます。詳細については、レニショーまでお問い合わせください。
- ▶ レニショースケールワイブまたは乾いたきれいな不織布でリングを清掃します。

締まり嵌め固定

下記に使用します。

- ▶ RESM40 A セクションリング (直径 $\leq 413\text{mm}$)
- ▶ RESM40 B セクションリング

必要なパーツ:

- ▶ 適切な RESM40 A または B セクションリング (4ページの「RESM40 の取付け図 (A セクション)」または 5ページの「RESM40 の取付け図 (B セクション)」)
- ▶ リングサイズに適した本数のねじ (4ページの「RESM40 の取付け図 (A セクション)」または 5ページの「RESM40 の取付け図 (B セクション)」)

注: 推奨ねじタイプ M3×0.5:ISO 4762/DIN 912、等級 10.9 以上/ANSI B18.3.1M

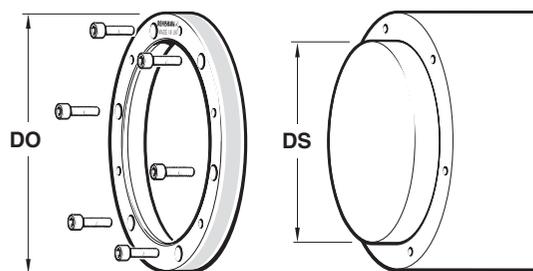
- ▶ 適切なクリーニング用溶剤 (2ページの「保管と取扱い」参照)
- ▶ 六角レンチ
- ▶ トルクスパナ

オプションパーツ:

- ▶ レニョースケールワイプ (A-9523-4040)
- ▶ 不織布

締まり嵌め固定 (続き)

- ▶ RESM40 の表面から、保護フィルムをはがします。
- ▶ 2ページの「保管と取扱い」の推奨事項に従い、軸の取付け面と RESM40 の取付け面をクリーニングします。
- ▶ シャフトに RESM40 リングを配置します。



- ▶ すべての固定通し穴にねじを差し込みます。
- ▶ すべてのねじを締めます。
- ▶ レニョースケールワイプまたは乾いたきれいな不織布でリングを清掃します。

注:

- ▶ ねじはすべて 1.6Nm に締めるようにしてください。
- ▶ ねじのかみ合わせは、6mm を推奨します。
- ▶ 417mm、489mm、550mm のリングはテーパー固定専用です。

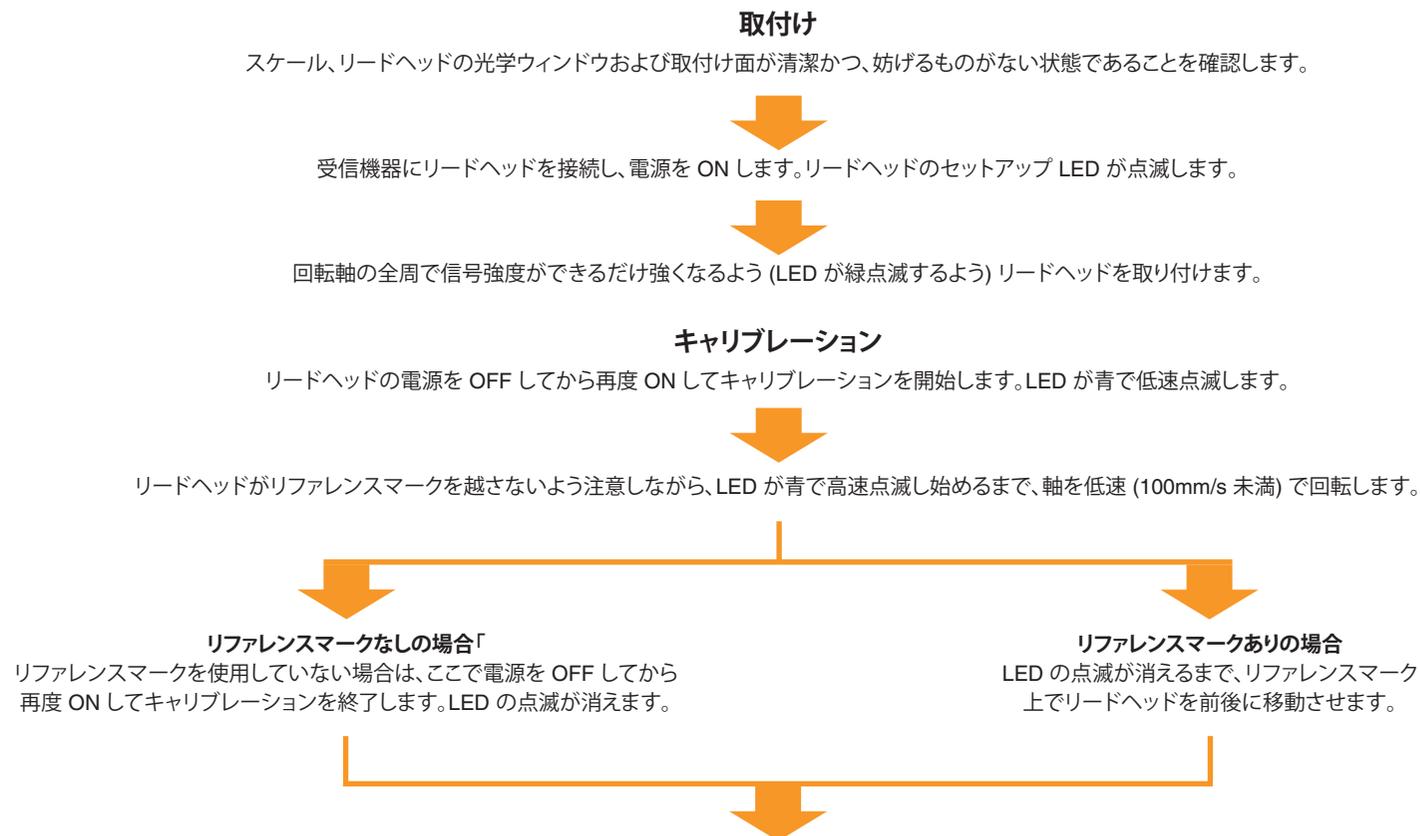
DO (mm)	DS (mm)
52*	30.033
	30.017
57	37.033
	37.017
75	55.039
	55.020
100	80.045
	80.023
103	80.045
	80.023
104	80.045
	80.023
115	95.045
	95.023
150	130.052
	130.027
200	180.052
	180.027
206	186.060
	186.031
209	186.060
	186.031
229	209.060
	209.031
255	235.060
	235.031
300	280.066
	280.034
350	330.073
	330.037
413	392.073
	392.037

DO=公称外径
DS=締まり嵌め固定の推奨軸直径。

*52mm の B セクションリングの DS (mm)= $\frac{32.033}{32.017}$

QUANTiC クイックスタートガイド

本セクションに、QUANTiC リードヘッドを取り付けるためのクイックスタートガイドを示します。リードヘッドの取付けの詳細については、本インストールガイドの [13ページ](#) および [14ページ](#) で解説しています。アクセサリの高度診断ツール ADTi-100* (A-6165-0100) と ADT View[†] が取付けとキャリブレーションに役立ちます。



これでシステムがキャリブレーションされ、使用する準備が整いました。キャリブレーション値、オートゲインコントロール (AGC) およびオートオフセットコントロール (AOC) の状態は、電源 OFF 時に不揮発性メモリに保存されます。
注: キャリブレーションに失敗した場合 (LED が青で低速点滅したままの場合)、電源 ON 時にリードヘッドの光学ウィンドウを遮って出荷時設定に戻してください ([15ページ](#))。その後、取付けとキャリブレーションを再度行ってください。

*高度診断ツールの詳細については、高度診断ツール ADTi-100 および ADT View ソフトウェアユーザーガイド (レニショーパーツ No. M-6195-9416) および高度診断ツール ADTi-100 および ADT View ソフトウェアクイックスタートガイド (レニショーパーツ No. M-6195-9324) を参照してください。

[†]ソフトウェアは、www.renishaw.jp/adt から無料でダウンロードできます。

リードヘッドの取付けとアライメント

マウンティングブラケット

ブラケットは、取付け面が平らで、取付け公差に合わせてリードヘッドの取付け高さの調整ができ、さらに動作中のリードヘッドのゆがみや振動を防ぐよう十分な固さをもつものとする必要があります。

リードヘッドのセットアップ

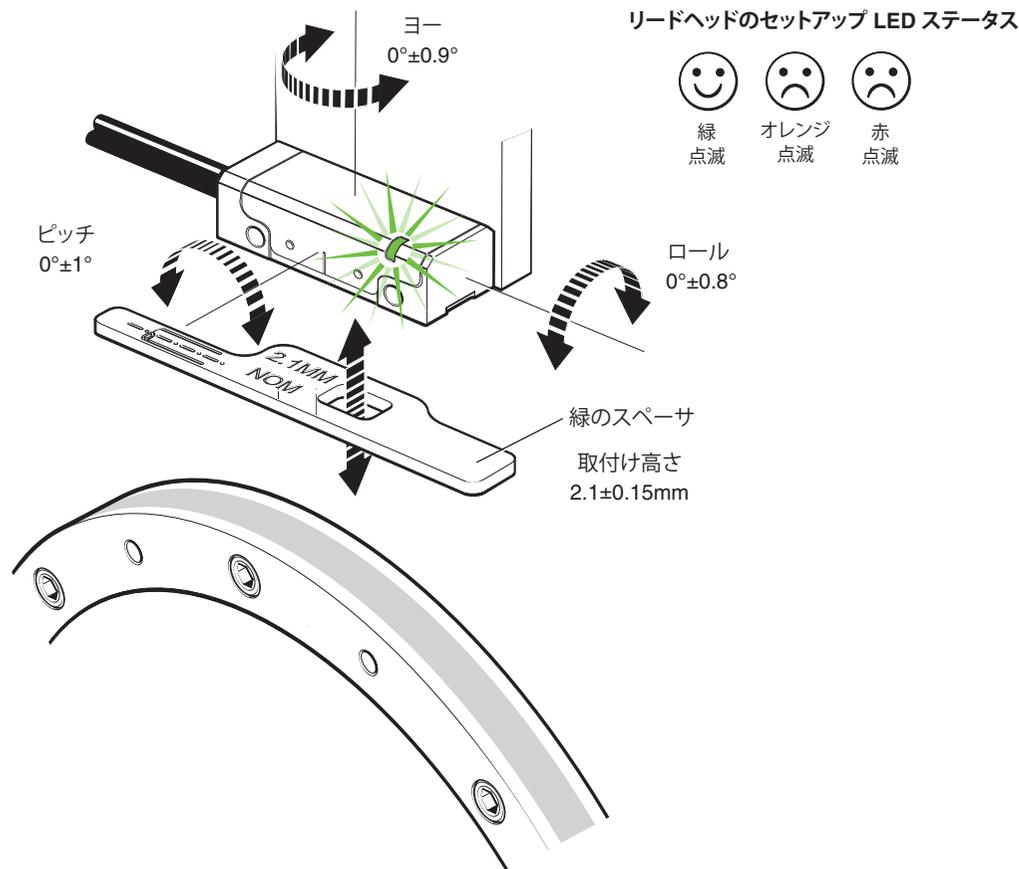
スケール、リードヘッドの光学ウィンドウおよび取付け面を清潔かつ、妨げるものがない状態であることを確認します。

注: リードヘッドとスケールをクリーニングする際には、溶剤をつけすぎたり溶剤に浸したりしないようにしてください。

正しい取付け高さにセットするには、緑のスペーサの穴がリードヘッドのオプティカルセンターの下になるようセットして、セットアップ手順で LED が通常通りに作動できるようにします。1 回転にわたって LED が緑に点滅するようにリードヘッドを調整します。点滅が速いほど、最適なセットアップに近いことを示しています。

取付けが難しい場合は、アクセサリの高度診断ツール ADTi-100 (A-6195-0100) と ADT View を使用して信号強度の最適化を行います。詳細については、www.renishaw.jp/adt を参照してください。

注: リードヘッドを再度取り付ける際には、出荷時設定に戻す必要があります (15 ページ)。



リードヘッドの LED の表示*

モード	LED	状態
取付けモード	緑点滅	良好なセットアップ。最適なセットアップになるよう、点滅速度をできるだけ速くしてください。
	オレンジ点滅	不適切なセットアップ。LED が緑に点滅するようにリードヘッドを調整してください。
	赤点滅	不適切なセットアップ。LED が緑に点滅するようにリードヘッドを調整してください。
キャリブレーションモード	低速青点滅	インクリメンタル信号のキャリブレーション中
	高速青点滅	リファレンスマークのキャリブレーション中
正常動作	青	AGC が有効。最適なセットアップ
	緑	AGC が無効。最適なセットアップ
	赤	不適切なセットアップ。信号強度が低すぎて、信頼できる動作が保証できません。
	一瞬消灯	リファレンスマーク検出 (100mm/s 未満の場合のみ目視確認可)
アラーム	赤 4 回点滅	信号強度が低すぎるまたは強すぎる、もしくはオーバースピード。システムがエラー状態です。
	赤/紫点滅 (アナログタイプのみ)	AGC の正常動作範囲外

*不具合判断の詳細については、16 ページの「トラブルシューティング」を参照してください。

リファレンスマークの位置



スケールには、「Renishaw」ロゴの左の固定通し穴の中心から放射状に±0.5mm の位置に IN-TRAC™ リファレンスマークが配置されています。外部検出器や物理的調整は不要です。

システムのキャリブレーション

注: 下記は、アクセサリの ADTi-100 および ADT View を使用しても実施できます。詳細については、www.renishaw.jp/adt を参照してください。

システムキャリブレーションの前に行うこと

- ▶ スケールとリードヘッドの光学ウィンドウの清掃
- ▶ 出荷時設定の復元 (再取付けの場合) ([15ページの「出荷時設定の復元」参照](#))
- ▶ 軸全周での信号強度最適化 (リードヘッドのセットアップ LED が緑点滅)

注: キャリブレーションは、100mm/s 以下またはリードヘッド最高速度未満のどちらか低いほうで行います。

ステップ 1: インクリメンタル信号のキャリブレーション

- ▶ リードヘッドの電源を OFF してから再度 ON するか、0V と「リモート CAL」出力ピンを 3 秒未満接続します。[13ページの「リードヘッドの取付けとアライメント」](#)の解説のように、リードヘッドが青で低速点滅し、キャリブレーションモードになったことを示します。LED が緑に点滅している場合、リードヘッドはキャリブレーションモード以外にはなりません。
- ▶ リードヘッドがリファレンスマークを越さないよう注意しながら、LED が高速点滅し始めるまで、軸を低速で回転します。この点滅は、インクリメンタル信号のキャリブレーション完了と新規設定のリードヘッドメモリへの保存完了を示します。
- ▶ リファレンスマークの位相調整の準備が完了です。リファレンスマークを使用していないシステムの場合は、リードヘッドの電源を OFF してから再度 ON するか、0V と「リモート CAL」出力ピンを 3 秒未満接続して、キャリブレーションモードを終了します。
- ▶ システムがリファレンスマークの位相調整にならない場合 (LED が低速点滅を続ける場合)、インクリメンタル信号のキャリブレーションが失敗しています。失敗の原因がオーバースピード (100mm/s 以上) でないこと、またはリードヘッドの最大速度の超過でないことを確認してから、キャリブレーションを終了し、出荷時設定に戻します (下記参照)。その後、リードヘッドの取付け状態とシステムが正常に保たれていることを確認し、再度キャリブレーションを実行します。

注: アナログタイプの QUANTIC の場合は、出力信号の終端処理が適切であることを確認してください ([20ページの「推奨信号終端処理」参照](#))。

ステップ 2: リファレンスマークの位相調整

- ▶ LED の点滅が消えて青に点灯するまで、リファレンスマーク上でリードヘッドを前後に移動させます。これでリファレンスマークの位相調整が完了です。
- ▶ キャリブレーションが自動終了し、通常運転できる状態になります。
- ▶ キャリブレーションが完了すると、AGC および AOC が自動的に有効になります。AGC を無効にする手順については、[15ページの「オートゲインコントロール \(AGC\) の有効/無効切替え」](#)を参照してください。
- ▶ リファレンスマーク上でリードヘッドを前後に移動させても、LED が高速点滅を続ける場合は、リファレンスマークが検出されていません。リードヘッドの位置が適切か確認してください。

キャリブレーションの手動終了

- ▶ リードヘッドの電源を OFF してから再度 ON するか、0V と「リモート CAL」出力ピンを 3 秒未満接続することで、どのタイミングでもキャリブレーションを終了できます。LED の点滅は消えます。

LED	保存した設定
低速青点滅	なし。出荷時設定に戻してから、再度キャリブレーションを行ってください
高速青点滅	インクリメンタルのみ
青点灯 (自動完了)	インクリメンタルおよびリファレンスマーク

出荷時設定の復元

リードヘッドを再度位置合わせする場合や、システムを再取り付けする場合、またはキャリブレーションで何度もエラーが発生する場合は、出荷時設定に戻す必要があります。

注: 出荷時設定の復元は、アクセサリの ADTi-100 および ADT View を使用しても実施できます。詳細については、www.renishaw.jp/adt を参照してください。

出荷時設定の復元方法:

- ▶ システムの電源を OFF にします。
- ▶ リードヘッドの光学ウィンドウを (スペーサの穴の開いた箇所が光学ウィンドウの下に来ないように注意して取り付けて) 覆い隠すか、0V と「リモート CAL」出力ピンを接続します。
- ▶ リードヘッドの電源を ON にします。
- ▶ スペーサを取り外すか、0V と「リモート CAL」出力ピンを接続している場合はこの接続を外します。
- ▶ LED が点滅を始めます。出荷時設定が復元したこと、およびリードヘッドが取付けモードになったことが示されます (セットアップ LED の点滅)。
- ▶ [13ページ](#)のリードヘッドのセットアップの手順を繰り返します。

オートゲインコントロール (AGC) の有効/無効切替え

システムのキャリブレーションが終わると (LED が青になると) AGC が自動的に有効になります。AGC は、0V と「リモート CAL」出力ピンを 3 秒以上、10 秒未満接続することで、任意で無効にできます。LED は緑に点灯します。

注: AGC の有効/無効切替えは、アクセサリの ADTi-100 および ADT View で実施できます。詳細については、www.renishaw.jp/adt を参照してください。

トラブルシューティング

不具合	原因	解決策
リードヘッドの LED が消灯している	リードヘッドに電源が供給されてません	<ul style="list-style-type: none"> ▶ リードヘッドに 5V の電源を供給してください ▶ ケーブルについては、コネクタの配線が正しいことを確認してください ▶ アナログタイプの QUANTIC を ADTi と使用している場合は、適切なアダプタケーブルが接続されているか確認してください。
リードヘッドの LED が取付けモード時に赤点滅している	信号強度が 50% 未満です	<ul style="list-style-type: none"> ▶ リードヘッドの光学ウィンドウおよびスケールがきれいで、汚れていないことを確認してください ▶ 出荷時設定に戻し (15ページ)、リードヘッドの位置合わせを確認してください ▶ スケールとリードヘッドの組合せが適切か確認してください
軸の全周にわたって LED が緑に点灯しない	システムの振れが仕様範囲外です	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ダイヤルゲージで、振れが仕様範囲内であることを確認してください ▶ 出荷時設定に戻してください (15ページ) ▶ リードヘッドを再度アライメントして、振れの中央で LED が緑に点滅するようにしてください ▶ システムを再キャリブレーションしてください (14ページ)
キャリブレーションルーチンを開始できない	信号強度が 70% 未満です	<ul style="list-style-type: none"> ▶ リードヘッドを再度位置合わせして、LED が緑に点滅するようにしてください
キャリブレーション中に軸の全周にわたってリードヘッドを動かした後も、リードヘッドの LED が低速青点滅したままになる	信号強度が 70% 未満だったために、インクリメンタル信号のキャリブレーションが完了していません	<ul style="list-style-type: none"> ▶ キャリブレーションモードを終了し、出荷時設定に戻してください (15ページ) ▶ リードヘッドのセットアップとアライメントを確認してください (13ページ)
	不適切な終端 (アナログタイプのみ)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 出力信号の終端処理を確認してください (20ページ) ▶ ADTi-100 をスタンドアロンモードで使用している場合は、終端コネクタ (レニショーパーツ No. A-6195-2132) を接続するようにしてください。 ▶ キャリブレーションモードを終了し、出荷時設定に戻してください (15ページ) ▶ リードヘッドのセットアップとアライメントを確認してください (13ページ)
キャリブレーション中にリファレンスマークを越すように何度か動かした後も、リードヘッドの LED が青で高速点滅している	リードヘッドがリファレンスマークを検出していません	<ul style="list-style-type: none"> ▶ リファレンスマークを越すように何度かリードヘッドを動かしてください ▶ リードヘッドの光学ウィンドウおよびスケールがきれいで、汚れていないことを確認してください ▶ リードヘッドの仕様が「すべてのリファレンスマークで出力」であるか確認してください

トラブルシューティング (続き)

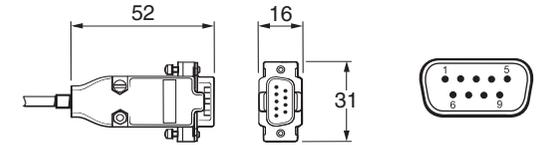
不具合	原因	解決策
リファレンスマーク信号が出力しない		<ul style="list-style-type: none"> ▶ キャリブレーション時にリードヘッドがオーバースピードになっていないこと (最高速度が 100mm/s 未満であること) およびリードヘッドの最高速度を超えていないこと (どちらか遅いほう) を確認してください ▶ システムをキャリブレーションしてください (14ページ) <ul style="list-style-type: none"> • システムのキャリブレーションモードが完了した場合、リファレンスマークが正常に検出され、キャリブレーションが正常に行われています。それでもリファレンスマークが検出されない場合は、システムの配線を確認してください。 • リファレンスマークのキャリブレーションが行われない場合 (リードヘッドの LED が青で高速点滅したままの場合)、上記の解決策を参照してください。
リファレンスマークの繰り返し再現性がない		<ul style="list-style-type: none"> ▶ リードヘッドのブラケットは安定したもので、リードヘッドが振動などで動かないようになっている必要があります ▶ スケールとリードヘッドの光学ウィンドウをクリーニングし、傷や汚れがないことを確認してください。その後、ステップ 1 とステップ 2 (14ページ) に従ってシステムを再度キャリブレーションしてください
リファレンスマークを越すときに、リードヘッドの LED が赤点滅したままになる	リファレンスマークの位相調整が行われていません	<ul style="list-style-type: none"> ▶ スケールとリードヘッドの光学ウィンドウをクリーニングし、傷や汚れがないことを確認してください。その後、ステップ 1 とステップ 2 (14ページ) に従ってシステムを再度キャリブレーションしてください
リードヘッドの LED が赤/紫点滅している (アナログタイプのみ)	AGC の正常動作範囲外	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 出力信号の終端処理を確認してください (20ページ) ▶ ADTi-100 をスタンドアロンモードで使用している場合は、終端コネクタ (レニショーパーツ No. A-6195-2132) を接続するようにしてください。 ▶ ケーブルの導通を確認してください。 ▶ スケールとリードヘッドの組合せが適切か確認してください。
電源 ON 時に、リードヘッドの LED が 4 回赤点滅する	信号強度が低すぎるまたは強すぎる、もしくはオーバースピード。システムがエラー状態です。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ リードヘッドのセットアップとアライメントを確認してください (13ページ)
	不適切な終端 (アナログタイプのみ)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 出力信号の終端処理を確認してください (20ページ) ▶ ADTi-100 をスタンドアロンモードで使用している場合は、終端コネクタ (レニショーパーツ No. A-6195-2132) を接続するようにしてください。 ▶ キャリブレーションモードを終了し、出荷時設定に戻してください (15ページ) ▶ リードヘッドのセットアップとアライメントを確認してください (13ページ)

出力信号

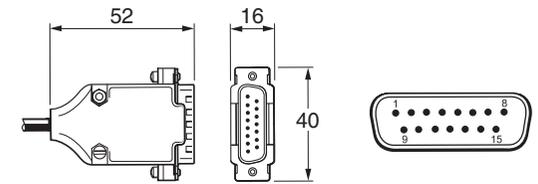
デジタル出力

機能	信号	色	D サブ 9 ピン (A)	D サブ 15 ピン (D)	D サブ 15 ピン (代替のピン配列) (H)	円形 12 ピンコネクタ† (X)	JST 14 ピン‡ (J)	
電源	5V	茶	5	7, 8	4, 12	G	10	
	0V	白	1	2, 9	2, 10	H	1	
インクリメンタル	A	+	赤	2	14	1	M	7
		-	青	6	6	9	L	2
	B	+	黄	4	13	3	J	11
		-	緑	8	5	11	K	9
リファレンスマーク	Z	+	紫	3	12	14	D	8
		-	グレー	7	4	7	E	12
リミット	P	ピンク	-	11	8	A	14	
	Q	黒	-	10	6	B	13	
アラーム	E	-	オレンジ	-	3	13	F	3
リモート CAL*	CAL	透明	9	1	5	C	4	
シールド	-	網	ケース	ケース	ケース	ケース	フェルルール	

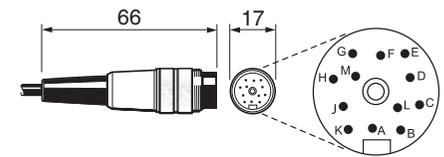
D サブ 9 ピンコネクタ (終端コード A)



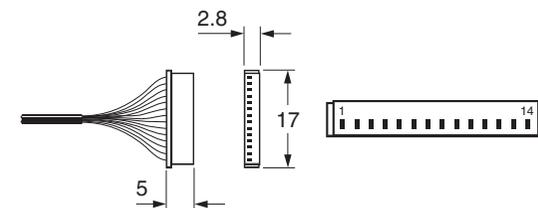
D サブ 15 ピンコネクタ (終端コード D, L, H)



円形インライン 12 ピンコネクタ (終端コード X)



JST 14 ピンコネクタ (終端コード J)*



アナログ出力

機能	信号	色	D サブ 15 ピン (L)	D サブ 15 ピン (代替のピン配列) (H)	JST 14 ピン‡ (J)	
電源	5V	茶	4, 5	4, 12	10	
	0V	白	12, 13	2, 10	1	
インクリメンタル	Cos	V ₁ +	赤	9	1	7
		-	青	1	9	2
	Sin	V ₂ +	黄	10	3	11
		-	緑	2	11	9
リファレンスマーク	V ₀	+	紫	3	14	8
		-	グレー	11	7	12
リミット	V _p	ピンク	7	8	14	
	V _q	黒	8	6	13	
セットアップ	V _x	透明	6	13	6	
リモート CAL*	CAL	オレンジ	14	5	4	
シールド	-	網	ケース	ケース	フェルルール	

*ADTI-100 使用時は、リモート CAL を接続する必要があります。

†円形 12 ピン Binder コネクタ (メス): A-6195-0105

‡JST 14 ピン SH コネクタ (メス) 5 個 1 パック:

A-9417-0025 (底面取付け用)

A-9417-0026 (サイド取付け用)

JST コネクタの抜き差しは 20 回以内にしてください

速度

デジタルリードヘッド

クロック 出力周波数 (MHz)	最高速度 (m/s)							最小エッジ間隔* (ns)
	T (10μm)	D (5μm)	X (1μm)	Z (0.5μm)	W (0.2μm)	Y (0.1μm)	H (50nm)	
50	24	24	24	18.13	7.25	3.626	1.813	25.1
40	24	24	24	14.50	5.80	2.900	1.450	31.6
25	24	24	18.13	9.06	3.63	1.813	0.906	51.0
20	24	24	16.11	8.06	3.22	1.611	0.806	57.5
12	24	24	10.36	5.18	2.07	1.036	0.518	90.0
10	24	24	8.53	4.27	1.71	0.853	0.427	109
08	24	24	6.91	3.45	1.38	0.691	0.345	135
06	24	24	5.37	2.69	1.07	0.537	0.269	174
04	24	18.13	3.63	1.81	0.73	0.363	0.181	259
01	9.06	4.53	0.91	0.45	0.18	0.091	0.045	1038

アナログリードヘッド

最高速度: 20m/s (-3dB)[†]

角度測定時の速度はリング直径によって決まります。rev/min に変換するには、下記の数式を使用してください。

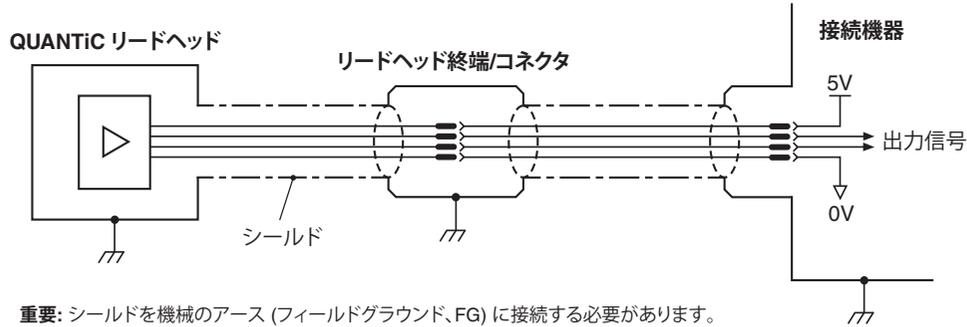
$$\text{角度測定速度 (rev/min)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D} \quad \text{記号の意味: } V = \text{直線時の最高速度 (m/s)}, D = \text{RESM40 リングの外径 (mm)}$$

*1m のケーブルのリードヘッドの場合。

[†]速度が 20m/s を超えると 20m、周期誤差のパフォーマンスが保証できなくなります。

電気結線

アースとシールド



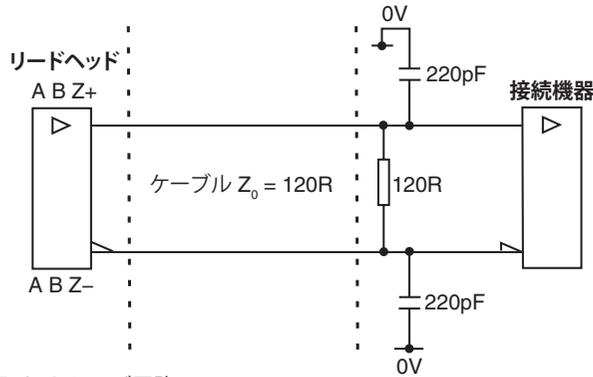
重要: シールドを機械のアース (フィールドグラウンド、FG) に接続する必要があります。
JST コネクタの場合は、フェールを機械のアースに接続する必要があります。

最大ケーブル長

	アナログ	デジタル
リードヘッドケーブル	5m	3m
延長ケーブルの最大長	ケーブルタイプ、リードヘッドのケーブル長、クロック速度に依存。 詳細については、レニショーオフィスまでお問い合わせください。	
リードヘッドと ADTi-100 間	5m	3m

推奨信号終端処理

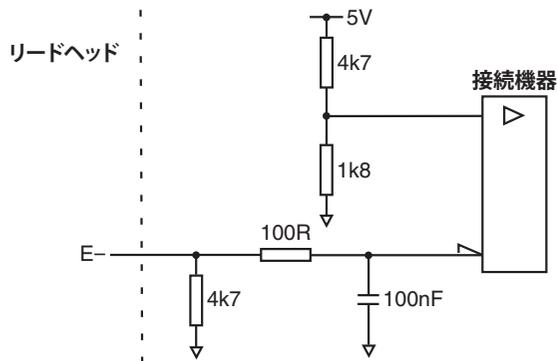
デジタル出力



標準 RS422A ラインレシーバ回路。
ノイズ耐性向上のためのコンデンサを推奨。

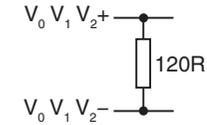
シングルエンドアラーム信号の終端

(ケーブル終端処理 A では使用できません)



推奨信号終端処理 (続き)

アナログ出力

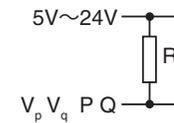


注: AGC を適切に動作させるには、アナログ出力信号を 120R で終端する必要があります。

アナログおよびデジタル出力

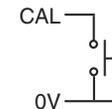
リミット出力

(ケーブル終端処理 A では使用できません)



*抵抗 R を使用して、最大電流が 20mA を超えないようにしてください。
または、適切なリレーまたは光アイソレータを使用してください。

リモート CAL 操作



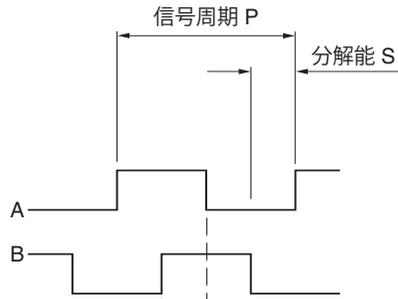
CAL/AGC のリモート操作は、CAL 信号で可能です。

出力仕様

デジタル出力信号

形状: RS422A に準拠した矩形波差動ラインドライバ (P および Q リミットを除く)

インクリメンタル* 2 チャンネル A と B (90°の位相差)



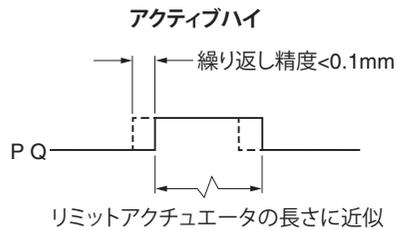
分解能のコード	P (μm)	S (μm)
T	40	10
D	20	5
X	4	1
Z	2	0.5
W	0.8	0.2
Y	0.4	0.1
H	0.2	0.05

リファレンス*



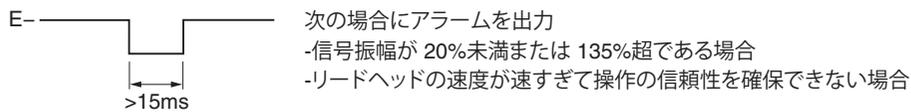
注: 信号周期の長さで原点信号を出力するワイドリファレンスマークのオプションも使用できます。詳細については、レニショーオフィスまでお問い合わせください。

リミット オープンコレクタ、非同期パルス (ケーブル終端処理 A とは組合せ不可)



アラーム

ラインドライバ (非同期パルス)(ケーブル終端処理 A とは組合せ不可)



またはトライステートアラーム

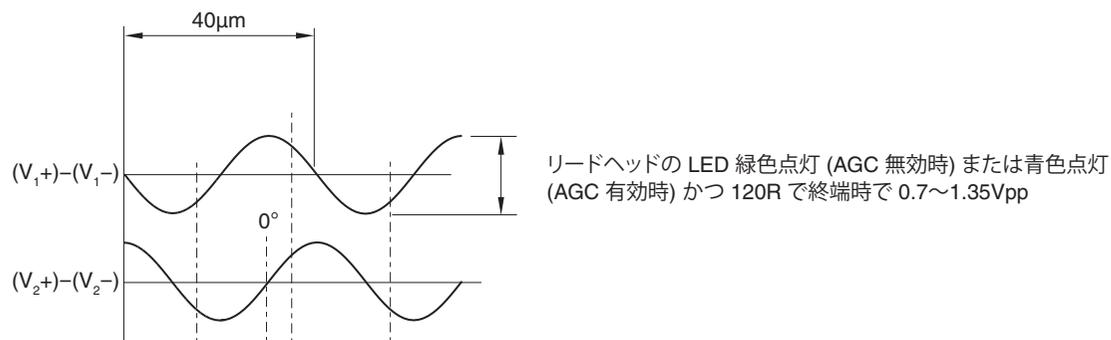
アラーム状態になると、差動出力信号が、15ms 以上強制的に開回路となります。

*わかりやすくするため、逆信号は表示していません。 †キャリブレーションした箇所のリファレンスマークのみ、再現性が双方向に維持されます。

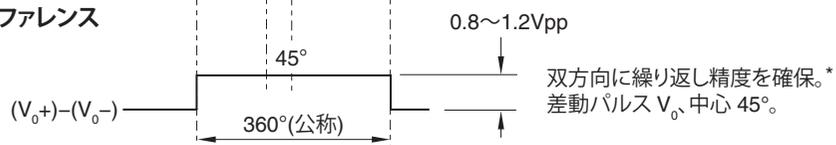
出力仕様 (続き)

アナログ信号出力

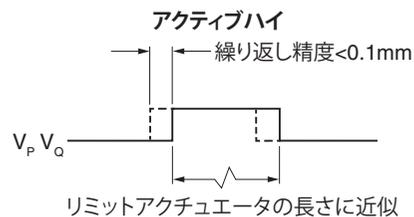
インクリメンタル 差動サイン波 2 チャンネル V_1 と V_2 、中心約 1.65V (90°の位相差)



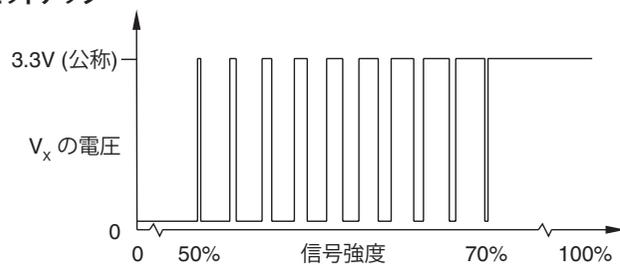
リファレンス



リミット オープンコレクタ出力、非同期パルス



セットアップ†



信号強度 50%~70% で、 V_x はデューティサイクルです。
3.3V の時間は、インクリメンタル信号強度に合わせて長くなります。
信号強度が 70% を超える場合、 V_x は公称 3.3V です。

*キャリブレーションした箇所のリファレンスマークのみ、再現性が双方向に維持されます。†図示のセットアップ信号は、キャリブレーション中は出力されません。

一般仕様

電源	5V -5%/+10%	平均 150mA (終端時、アナログ出力) 平均 200mA (終端時、デジタル出力) IEC 60950-1 の SELV 要件に準拠した DC5V から電源を供給してください。
	リップル	最大 200mVpp@最大周波数 500kHz
温度 (システム)	保管時	-20°C~+70°C
	動作時	0°C~+70°C
湿度 (システム)		相対湿度 95% (結露なきこと) IEC 60068-2-78
防水防塵性能		IP40
加速度 (システム)	動作時	400m/s ² , 3 軸
衝撃 (システム)	動作時	500m/s ² , 11ms, ½ sine, 3 軸
振動 (リードヘッド)	動作時	最大 100m/s ² @55Hz~2000Hz, 3 軸
質量	リードヘッド	9g
	ケーブル	26g/m
EMC 準拠		IEC 61326-1
リードヘッドケーブル		シングルシールド式、外径 4.25±0.25mm 屈曲寿命: 曲げ半径 30mm で>20×10 ⁶ サイクル UL 準拠コンポーネント  最大長 5m (アナログ) 3m (デジタル)
対応コネクタ		コード: コネクタタイプ A: D サブ 9 ピン (デジタル出力のみ) L: D サブ 15 ピン (標準ピン配列、アナログ出力のみ) D: D サブ 15 ピン (標準ピン配列、デジタル出力のみ) H: D サブ 15 ピン (代替のピン配列) X: 円形 12 ピン (デジタル出力のみ) J: JST 14 ピンコネクタ
平均周期誤差		アナログ出力 デジタル出力
	ロータリ (∅>135mm)	<±150nm <±150nm
	ロータリ (∅≤135mm)	<±120nm <±80nm

注意: レニショーのエンコーダシステムは、当該 EMC (電磁波妨害適合性) 規格に適合するよう設計されていますが、EMC に準拠するには、正しい組付けを行う必要があります。シールドに関する手順については特に注意してください。

RESM40 リングの仕様

材質	303/304 ステンレススチール
熱膨張率 (20°C時)	15.5±0.5µm/m/°C

レニショー株式会社

東京オフィス

〒160-0004

東京都新宿区四谷四丁目 29 番地 8

レニショービル

T 03-5366-5316

名古屋オフィス

〒456-0036

愛知県名古屋市熱田区熱田西町 1 番 21 号

レニショービル名古屋

T 052-211-8500

E japan@renishaw.com

www.renishaw.jp

RENISHAW 
apply innovation™

世界各国でのレニショーネットワークについては、Web サイトをご覧ください。 www.renishaw.jp/contact

Renishaw plc. イングランドおよびウェールズにおいて登録。会社登録番号: 1106260.

登録事務所: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, UK.



M - 9417 - 9204 - 02

パーツ No.: M-9417-9204-02-C
発行: 2021年9月